



Universidad
Zaragoza

Grado en Nutrición Humana y Dietética
Trabajo de Fin de Grado

ASOCIACIÓN ENTRE EL HORARIO DE LAS COMIDAS Y LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN ADOLESCENTES EUROPEOS. RESULTADOS DEL ESTUDIO HELENA

AUTOR

CARLOS ZABALA ARRUEBO

TUTORES

LUIS ALBERTO MORENO AZNAR

MARÍA LUÍSA MIGUEL BERGES

FECHA DE PRESENTACIÓN

25 de junio de 2021

Huesca



Universidad Zaragoza



Índice

Resumen	1
Introducción.....	2
Objetivo	5
Metodología del estudio	5
Muestra	5
Selección de ciudades	6
Aspectos éticos	6
Consumo alimentario.....	6
Nivel socioeconómico y educación de la madre	8
Datos antropométricos.....	9
Análisis estadístico	10
Resultados	10
Discusión	14
Fortalezas y debilidades.....	15
Conclusiones	16
Bibliografía	16

Resumen

Introducción: La crononutrición es un tema de estudio en auge, pero que no ha considerado todavía la edad escolar. En este estudio se analiza la relación entre las horas a las que se realizan las comidas principales del día y su asociación con el Índice de Masa Corporal y al porcentaje de grasa corporal.

Métodos: Una muestra de 3528 preadolescentes pertenecientes a 9 ciudades europeas participaron en el estudio. Se recogieron datos acerca de la ingesta dietética, las medidas antropométricas, el nivel socio-económico de la familia y la actividad física realizada. El análisis se hizo usando el programa informático *Statistical Pack of Social Science* (SPSS) versión 21.

Resultados: Las chicas del Norte de Europa, que comían más tarde de las 13:50, tenían mayores valores de IMC y de % de grasa corporal. Los chicos del Sur y del Centro de Europa, que comían más tarde de su hora de corte establecida, así como los que cenaban más tarde de las 19:30 en Centroeuropa, tenían menor IMC y % de grasa corporal.

Conclusión: Ser una comedora tardía en los países del Norte, resulta en factor de riesgo a la hora de contener una mayor masa grasa corporal y padecer un IMC más alto. En Centro-Europa y en los países mediterráneos (Sur-Europa), el hecho de ser cenador tardío (y comedor en Centro-Europa) acompaña a un menor IMC y un menor % graso, por tanto, será un factor protector.

Introducción

La crononutrición es la ciencia que estudia el impacto del horario de las comidas en los parámetros biológicos, un tema de estudio en auge en los últimos años. El planteamiento de la relación entre nutrición y tiempo es en sí un hecho revolucionario y que se viene estudiando recientemente. Se ha visto, que la hora a la que se ingiere las comidas puede tener relación con el control del peso corporal, con la sensibilidad a la insulina y la tolerancia a la glucosa (1), y que estas modificaciones tienen que ver con la adaptación al ritmo circadiano y el cronotipo individual.

Los ritmos circadianos son patrones que se repiten cada 24 h y regulan el comportamiento, los órganos y las células de los organismos vivos, que son generados por mecanismos del sistema nervioso central, principalmente, y que están condicionados por estímulos ambientales o fisiológicos periódicos. El ritmo circadiano maestro se regula en el núcleo supraquiasmático hipotalámico y es activado directamente por ciclos de luz-oscuridad diarios y este a su vez coordina la sincronización de otros osciladores por salidas neurales, hormonales y de comportamiento (2,3). El núcleo supraquiasmático contiene una gran población de células osciladoras circadianas que se incorporan a los ciclos diarios de luz/oscuridad a través de una entrada directa a partir de las células ganglionares de la retina intrínsecamente fotorreceptoras (4), y a partir de él se desarrollan varios relojes secundarios que están en el cerebro, pero también en órganos periféricos (5).

Hay autores como J. Laermans e I. Depoortere (6) que describen que los ritmos circadianos (tanto centrales como periféricos) deben cumplir con 3 criterios para ser determinados como tales: 1- El ritmo debe ser endógeno y autosostenido, manteniendo una duración periódica de aproximadamente 24 horas 2- El ritmo debe ser influenciado por las circunstancias externas, para ajustar el ritmo y puedan sincronizarse con los cambios en el mundo exterior, haciendo coincidir la fisiología interna con los ciclos externos 3- Deben reflejar una compensación de temperatura. Debido a que los procesos metabólicos y reacciones químicas precisan de unas condiciones muy determinadas y poco variables, las diferencias en la energía térmica afectarían a la cinética de todos los procesos moleculares de las células, por tanto, es crucial que su reloj circadiano mantenga su periodicidad de aproximadamente 24 h.

Existen interruptores de los ciclos circadianos siendo la nutrición uno de esos, regulando otras funciones a través de las cuales se podrían producir sus efectos en la salud. La ingesta está regulada por una gran cantidad de mecanismos homeostáticos donde el cerebro juega un papel fundamental. Éste prepara al organismo para la toma de alimentos cuando el individuo se encuentra en su fase activa del día. El sistema nervioso establece esas ventanas diarias durante las cuales se debe producir la ingesta de alimentos ya que se solapan al momento activo del individuo gracias a la sincronización de los relojes internos (7). Estos relojes circadianos se basan en

mecanismos intracelulares que generan auto-oscilaciones gracias a las rutas anteriormente nombradas, que son dirigidas por hormonas, nutrientes circulantes, señales eléctricas y proteínas específicas, llamadas *clock proteins*, que en su conjunto activan el trabajo autorregulatorio mediante feedback (8).

El músculo esquelético es el tejido con mayor número de relojes periféricos, y de él depende en gran parte el gasto energético del organismo (9). Los patrones en los que se interrumpe el reloj circadiano en el músculo esquelético, muestran una modificación circadiana que altera el manejo de la glucosa y resistencia a la insulina, así como alteraciones en el metabolismo energético (10). El ritmo circadiano se puede ver alterado por multitud de factores como son la frecuencia de las comidas, el momento real de la ingesta, la falta y la calidad del sueño o la rutina de horarios de comidas, la cual se va a analizar en este trabajo. Pero existen más factores, ya que incluso los mismos factores de sincronización como la luz, las hormonas o la alimentación se pueden convertir en desincronizadores del ciclo circadiano al producirse en un momento equivocado (7). Todos estos factores pueden alterar el ritmo normal de los ciclos endógenos y acabar en alteraciones metabólicas causantes de enfermedades.

Como consecuencia de estas complejas interacciones, se considera que la cronodisrupción y la alimentación a destiempo tienen efectos nocivos sobre la salud metabólica. Se ha visto que los comedores tardíos (los individuos que comen después de una determinada hora, que varía en función del país donde vivan) tienen tendencia a tener un mayor Índice de Masa Corporal (IMC), más porcentaje de grasa corporal, y mayor perímetro de cintura y de cadera, que los comedores tempranos (11). Además, reportan mayor dificultad a la hora de perder peso. A nivel metabólico, los comedores tardíos padecen resistencia a la insulina y tienen concentraciones de triglicéridos más elevados que los comedores tempranos, así como niveles de leptina elevados a pesar de que la ingesta energética y el gasto calórico sean similares. Esto puede atribuirse a la implicación de la ingesta tardía en la desalineación circadiana, ya que los ciclos ambientales y de comportamiento no están sincronizados con el sistema circadiano endógeno. Además, se ha visto que los comedores tardíos incurrirán más en hábitos poco saludables ya que son mayores consumidores de snacks, se saltan las comidas más a menudo (lo cual se suele asociar a una ganancia de peso y perfiles hormonales y lipídicos alterados, así como del metabolismo de los hidratos de carbono) (12–14). La disrupción de los ciclos circadianos se encuentra muy frecuentemente asociada a alteraciones en el ciclo sueño-vigilia y por tanto a alteraciones en el ritmo circadiano, aumentando el riesgo de padecer obesidad o diabetes mellitus tipo 2 (15,16). Es por ello, que las costumbres nocturnas en relación al sueño también pueden interferir en los ritmos circadianos y por tanto tener efectos en la salud metabólica de cada individuo. Así como los comedores tardíos aumentaban su consumo de snacks, los adolescentes con falta de sueño también incurrirán en este

tipo de prácticas, así como aumentar el número de comidas y saltarse las principales, prefiriendo alimentos ricos en energía (provenientes de grasas y azúcares simples), a diferencia de los adolescentes con un correcto seguimiento de los patrones del sueño (17), siendo éstos menos numerosos durante las últimas décadas (18). La privación del sueño se asocia con dos cambios endocrinos paralelos, como son la disminución de las concentraciones de leptina y el aumento de las concentraciones de grelina que, por lo tanto, promueven la sensación de hambre y suprimen la saciedad, lo que puede alterar significativamente la ingesta de alimentos (19). La reducción del sueño se ha agravado en los últimos años afectando también a niños y adolescentes (20). Una de las causas ha sido el excesivo uso de pantallas en la noche y antes de irse a dormir con la consiguiente exposición a la luz artificial cuando el organismo no está adaptado a ello.

Uno de los primeros estudios transversales representativos que fueron realizado en adolescentes, abarcó aspectos de la crononutrición para abordar los comportamientos alimentarios, la calidad de la dieta y la ingesta dietética de acuerdo con la duración del sueño, concluyó que la duración del sueño afectaba en la programación de las comidas y en la distribución de la ingesta de energía y macronutrientes (21). Cada individuo posee un cronotipo individual con carácter hereditario. Así como se hereda el color de los ojos o del pelo, el cronotipo es otra característica propia del ser humano. Éste se divide en cronotipos matutinos y vespertinos en función de en qué momento se encuentren más activos estos individuos y en qué momento su metabolismo es más eficaz encontrando grandes diferencias en los hábitos que tienen unos u otros. Este mismo estudio analizó el cronotipo de los participantes y se observó que los nocturnos mostraban preferencia por dormir más tarde y, en comparación con los matutinos, tendían a tener una dieta y una ingesta de nutrientes de menor calidad, al igual que pudo observar Sato-Mito et al en 2011 (22). Otro estudio transversal observó que aquellos adolescentes que tenían horarios más tardíos para dormirse y levantarse, tenían mayor riesgo de tener un mayor IMC, realizaban menos actividad física y seguían una dieta de peor calidad (23). Por lo tanto, se vio como el sueño es un factor que parece tener un efecto en la adaptación al ritmo circadiano y por tanto en su regulación. La falta de sueño ha sido asociada a un mayor número de tomas en forma de snacks, número de comidas y preferencia por alimentos más ricos en energía (17), lo cual todo ello se asocia a un peor estado de salud en general. Andre W McHill (24) describía que los adolescentes que se iban a dormir tras haber pasado menos de 2 horas desde la cena tenían un riesgo significativamente mayor de padecer hipertrigliceridemia y sobrepeso u obesidad.

Objetivo

Evaluar las horas de las comidas y cenas en diferentes países europeos y observar si existe una asociación con la composición corporal de los adolescentes participantes en el estudio HELENA.

Metodología del estudio

Muestra

La muestra de la que parte este trabajo fin de grado es la participante en el estudio HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence). Un estudio transversal financiado por la Unión Europea que se llevó a cabo en el año 2006-2007, cuyo objetivo fue valorar el estado nutricional, la composición corporal, perfil metabólico y lipídico, y estado de micronutrientes de adolescentes europeos. Participaron 10 ciudades europeas seleccionadas con un procedimiento riguroso donde se reclutó una muestra final de 3528 sujetos (25).

Antes de realizar el estudio HELENA-CSS, se realizó un estudio piloto para poder testar el procedimiento del cálculo de la muestra, verificar la logística encargada de los análisis de sangre así como su transporte, y para optimizar los test que posteriormente se usarían en el estudio principal (26)

Los criterios de inclusión fueron:

- Hombres y mujeres dentro del rango de 12.5 a 17.5 años de edad.
- Escolarizados dentro de las clases que participaban.
- Consentimiento informado por los padres o tutor legal.

-Que no estuvieran participando en otro estudio a la vez

Los criterios de exclusión para los análisis estadísticos fueron:

- Hombres y mujeres menores de 12.5 y mayores de 17.5 años de edad.
- Información de peso y/o talla no disponible.

Para este trabajo fue añadido un nuevo criterio de exclusión; todos aquellos cuya información acerca de los horarios de comidas o cenas no estaba disponible.

La población objetivo fueron adolescentes europeos entre 12.5 y 17.5 años. El tamaño de la muestra se calculó con intervalo de confianza del 95% con respecto al IMC ya que en los estudios realizados con anterioridad era el valor con mayor dispersión con respecto al problema en cuestión, y se calculó un total aproximado de 3000 adolescentes (300 por centro)(27).

Selección de ciudades

Los participantes fueron reclutados de las escuelas de las ciudades participantes. Estas ciudades debían ser europeas y representativas de las costumbres culturales y nivel socioeconómico de donde se encontraban, y además, debían estar separadas entre sí para poder valorar cada uno de los datos en zonas geográficas diferentes en la Unión Europea, logrando conseguir un número representativo de cada zona. Para lograr entrar en la selección, las ciudades además de los criterios anteriores, debían tener al menos 100 000 habitantes con el fin de lograr una muestra heterogénea y representativa de la zona. Tras todo ello consiguieron participar las siguientes ciudades:

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| -Vienna, Austria | -Pécs, Hungría |
| -Ghent, Bélgica | -Rome, Italia |
| -Lille, Francia | -Zaragoza, España |
| -Dortmund, Alemania | -Estocolmo, Suecia |
| -Athens y Heraklion, Grecia | |

Estos países se seleccionaron con el fin de que fueran representativos de los 4 ejes Norte, Sur, Este y Oeste europeos, pero para este trabajo se agruparon en 3 (Países del Norte de Europa, del Centro de Europa y del Sur de Europa). La agrupación fue la siguiente (22):

- Países del Norte de Europa (PN): Suecia y Alemania
- Países del Centro de Europa (PCE): Bélgica, Francia, Austria y Hungría
- Países del Sur de Europa (PS): España y Grecia

Aspectos éticos

El protocolo del estudio HELENA fue realizado siguiendo las guías de buenas prácticas, y el ICH (International Conference on Harmonisation). Se revisó diferentes aspectos como que se diera libertad para abandonar el estudio, el diseño del estudio en sí, y detalles acerca de los test (28). Además, el protocolo junto a la carta de información y al consentimiento informado fue adaptado al idioma local y fue aceptado por el comité de ética de cada centro participante.

Consumo alimentario

En un principio los autores se encontraron con grandes problemas ya que no existía un método de estandarización que seguir para la recogida de datos acerca de la ingesta de alimentos, y los que había

tenían problemas de estructura como ya se decía en la literatura (29). Por ello, los investigadores trabajaron para armonizar y estandarizar los métodos de recogida de consumo de alimentos.

Desde la EFCOSUM (European Food Consumption Survey Method) se recomendó realizar un recuerdo de 24 horas para valorar este aspecto, pero el estudio HELENA quiso ir más allá y por ello optó por un sistema informático que pudiese recoger y estandarizar estos registros. La plataforma YANA-C (Young Adolescents' Nutrition Assessment on Computer) (30), fue la elegida para recoger la información acerca del consumo de alimentos y bebidas de los adolescentes. Finalmente se hizo el registro de 24 h computarizado con la aplicación HELENA-DIAT (HELENA Dietary Assessment Tool) (31), que estaba adaptada a las circunstancias locales como las listas de alimentos y las porciones, y las integraba en una misma base de datos con la composición de cada alimento detallada (32).

El HELENA-DIAT recogía datos de 6 comidas diarias (desayuno, media mañana, almuerzo, media tarde, cena y snacks posteriores a esta) de una manera estandarizada tanto en tamaños como en nombre del alimento, ya que a cada participante se le invitaba a escoger los alimentos y las raciones de una tabla proporcionada por el sistema, además de una fotografía orientativa sobre lo que estaba escogiendo con el fin de valorar si era parecido a su ingesta o se estaba equivocando, aunque se les daba una opción de escribir el alimento si este no aparecía en la base de datos (33). Gracias a este sistema, se les podía ayudar a recordar lo que realmente habían consumido, sin olvidarse de ningún alimento ni toma, y además se hacía una aproximación más exacta que si fuese de una manera tradicional. Los participantes debían responder el cuestionario 2 veces durante el horario escolar, con una separación de dos semanas y recogiendo un día entre semana y otro en fin de semana. Éstos siempre estaban acompañados por los investigadores, entre los cuales debía haber un dietista para resolver las dudas que pudieran surgir. Los valores extremos eran detectados por el sistema, y lanzaba una advertencia para que el participante revisara si había introducido correctamente el gramaje, además de que los valores 0 no eran admitidos. Cuando el recuerdo de 24 h era completado, el programa era capaz de detectar si el participante no había consumido frutas, verduras o dulces, y volvía a preguntarlo para que no se quedase ningún tipo de ingesta sin detallar. Tras finalizar, el programa realizaba el cálculo sobre todos los nutrientes ingeridos, al igual que calculaba las calorías ingeridas por los participantes, a partir de los datos provenientes del German Food Code and Nutrient Data Base, ya que era la base de datos de alimentos más amplia del momento (34).

Horas de comidas y cenas

Para este trabajo, se han seleccionado las horas de las comidas y cenas de los participantes en un día de entre semana. Para el posterior análisis, se calculó la mediana para cada hora por grupos de países y esta se estableció como punto de corte para recodificar a los participantes como comedores tempranos o tardíos. Por tanto, los que comían antes de la hora de corte de su país, se clasificaban como comedores tempranos y viceversa.

Nivel socioeconómico y educación de la madre

El nivel socioeconómico de las familias es difícil de detallar a través de los adolescentes ya que es una información que no suelen manejar al no participar en estos aspectos del domicilio. Para solventar el problema, los investigadores del estudio recurrieron al FAS (Family Affluence Scale) (35) para valorar de manera cualitativa el nivel socioeconómico de la familia. Los adolescentes debían responder un cuestionario donde se planteaban las preguntas que definían el nivel de bienestar familiar, basado en cuestiones materiales.

Las preguntas que aparecían en el cuestionario eran (36):

- 1) ¿Tienes tu propia habitación?
- 2) ¿Cuántos coches hay en tu familia?
- 3) ¿Cuántos ordenadores hay en tu casa?
- 4) ¿Tienes acceso a internet en tu domicilio?

El nivel socioeconómico era definido en función de la puntuación obtenida en una escala de 0 a 8, en función de si los adolescentes tenían su propia habitación, de los coches que poseían en su familia, así como de los ordenadores y del acceso a internet:

- Una puntuación de 0 a 2 se clasificaba como un nivel socioeconómico bajo.
- Una puntuación de 3 a 5 se clasificaba como un nivel socioeconómico medio.
- Una puntuación de 6 a 8 se clasificaba como un nivel socioeconómico alto.

Además, se valoró el nivel de educación parental, ya que podría estar relacionado con la ingesta alimentaria así como con la actividad física del hijo adolescente tal y como indica la bibliografía (35,36).

Se recopiló la información a través de cuestionarios auto-administrados ya existentes (37). Los resultados se adaptaron a la International Standard Classification of Education (ISCED) de modo que los resultados se clasificaban en las siguientes categorías:

- Educación primaria (nivel ISCED 0 o 1): puntuación= 1
- Educación secundaria (nivel ISCED 2): puntuación= 2
- Educación superior a secundaria (nivel ISCED 3 o 4) puntuación= 3
- Educación terciaria (nivel ISCED 5 o 6) puntuación= 4

Posteriormente se agruparon los dos primeros grupos para el posterior análisis, ya que los dos primeros grupos no diferían mucho entre sí.

Datos antropométricos

Se midieron los siguientes parámetros antropométricos siguiendo el protocolo de Lohman (38); peso, altura, pliegues y perímetros:

- Peso medido en ropa interior y sin zapatos en una escala electrónica SECA 861 con un margen de error de 0.1kg
- Altura medida habiendo indicado a los participantes que se quitaran los zapatos y en el plano horizontal de Frankfort con un instrumento telescópico tipo SECA 225 con margen de error de 0.1 cm
- Índice de Masa Corporal calculado tras dividir el peso entre el cuadrado de la altura
- Pliegues (bicipital, tricipital, subescapular, suprailíaco y femoral) medidos con calibre Holtain con margen de error de 0.2mm
- Perímetros (brazo relajado, brazo flexionado, cintura, cadera y muslo) medidos con cinta métrica inextensible modelo SECA 200, con margen de error de 0.1 cm

Los parámetros eran medidos una vez seguidos y en orden, y posteriormente se medían dos veces seguidas más. Además, se hizo una medición con impedancia bioeléctrica tetrapolar con el aparato BIA 101 de AKERN SRL, siguiendo las propias instrucciones del fabricante (39,40).

Posteriormente se clasificaron los adolescentes según el IMC. Se utilizaron los puntos de corte propuestos por The International Obesity Task Force (IOFT) y se clasificaron a los individuos en:

- $IMC < 18.5$ = bajo peso
- IMC entre 18.5 y 25 = peso normal
- $IMC > 25$ = sobrepeso
- $IMC > 30$ = obesidad

A continuación, se agruparon los dos primeros como peso óptimo y los dos siguientes como sobrepeso y obesidad respectivamente (41).

Para el presente trabajo, se realizó de manera adicional el cálculo del porcentaje de grasa corporal con el fin de evaluar su relación con el horario de comidas. Éste se hizo mediante la fórmula de Slaughter.

La fórmula de Slaughter está defendida por Ramón Alvero-Cruz et al. (42,43) ya que la población con la que se validó, encajaba a la perfección con el tipo de muestra que se manejaba en este estudio, adolescentes.

Para la fórmula de Slaughter, se dispone de fórmulas por género:

Niños: $\%GC = 1,21 \times (PCT + PCSE) - 0,008 \times (PCT + PCSE)^2$

Niñas: $\%GC = 1,33 \times (PCT + PCSE) - 0,013 (PCT + PCSE)^2 - 2,5$

Análisis estadístico

Los análisis estadísticos se realizaron con la ayuda del programa *Statistical Pack of Social Science* (SPSS) versión 21. Para la realización de los análisis fue necesario estratificar los datos por género, ya que se encontraron diferencias a la hora de utilizar las fórmulas de cálculo de porcentaje graso. Se recodificaron los países para agruparlos en 3 grupos; países del norte (Suecia y Alemania) asignándole el valor 1, países del centro (Francia, Austria, Bélgica y Hungría) con el valor 2 y países del sur (España y Grecia) con el valor 3. También se hizo con el IMC para categorizarlo en normopeso ($IMC < 25$) asignándole el valor 0 y en sobrepeso/obesidad ($IMC > 25$) con el valor 1. Para calcular la probabilidad de padecer sobrepeso u obesidad mediante el IMC como variable categórica se realizó mediante una regresión logística binaria obteniendo así valores de Odds ratio. Las variables de ajuste fueron la educación de la madre y la edad del niño. Una vez hallados los valores de porcentaje de grasa mediante la fórmula de Slaughter arriba mencionada, se realizó una regresión lineal múltiple para cada una de ellas obteniendo los resultados como β (coeficientes de regresión estimados, no estandarizados) y los intervalos de confianza (IC) al 95% de Todos los test estadísticos con valor de $p < 0.05$ se consideraron estadísticamente significativos.

Resultados

La **Tabla 1** arroja información sociodemográfica acerca de la muestra analizada para este trabajo. Se encuentran todos los participantes que fueron incluidos en el estudio, además de sus características antropométricas principales, los horarios de las comidas y cenas por agrupación de países y datos acerca del nivel socioeducativo y educación de la madre.

La **tabla 2** muestra los resultados derivados de la regresión logística binaria separada por género. Se vio que, para las chicas pertenecientes a los países nórdicos, comer más tarde de las 13:50 era un factor de riesgo ya que aumentaba el riesgo de padecer sobrepeso u obesidad 2.5 veces. Pero esto no fue así para el caso de los chicos y en el resto de países ya que el hecho de ser comedor tardío en los países mediterráneos (o del sur) era un factor protector al disminuir casi a la mitad (0.559 veces) la probabilidad de padecer sobrepeso u obesidad. Así se vio también para quienes cenaban más tarde de las 19:30 en los

países centroeuropeos, ya que la posibilidad de pertenecer a un grupo con sobrepeso disminuía 0.661 veces.

En la **tabla 3** se muestran los resultados procedentes de la regresión lineal múltiple. Con el cálculo del porcentaje de grasa mediante la fórmula de Slaughter y su relación con el horario de las comidas. Se observa prácticamente la misma situación con ligeras variaciones. Las chicas procedentes de países del norte que comían más tarde las 13:50 tendían aumentar un 1.5% de grasa corporal más que las que lo hacían antes de esa hora, mientras que los chicos del sur que comían de manera posterior a las 14:30 presentaban un 2.68% menos grasa corporal que aquellos chicos que comían temprano. Así se vio también en los países centroeuropeos donde los chicos cenadores tardíos presentaban un 1.6% menos de grasa y las chicas un 0.68% menos que aquellos chicos y chicas que cenaban antes de esa hora.

Tabla 1. Información sociodemográfica de la muestra estudiada.

	Chicos (n=1657)	Chicas (n=1871)	<i>p</i>
	Media (dt)	Media (dt)	
Edad	14.51 (1.07)	14.46 (1.05)	0.144
	n (%)	n (%)	
Edad en categorías			
Edad entre 12.5-14.99	1048 (63.25%)	1224 (65.41%)	
Edad entre 15-17.5	609 (36.75%)	647 (34.58%)	
Educación de la madre			0.859
Educación menor	108 (6.5%)	144 (7.7%)	
Educación menor secundaria	417 (25.2%)	451 (24.1%)	
Educación superior secundaria	493 (29.8%)	541 (28.9%)	
Educación superior o grado universitario	639 (38.6%)	735 (39.3%)	
Países			0.418
Países del Norte de Europa	425 (25.6%)	448 (23.9%)	
Países del Centro de Europa	780 (47.1%)	987 (52.8%)	
Países del Sur de Europa	452 (27.3%)	436 (23.3%)	
	Media (dt)	Media (dt)	
IMC	20.85 (3.59)	20.65 (3.15)	0.19
Masa grasa (%)	22.36 (8.21)	24.09 (4.98)	
	n (%)	n (%)	
Normopeso	1449 (87.4%)	1705 (91.1%)	
Sobrepeso y obesidad	208 (12.6%)	166 (8.9%)	
Horario de las comidas	n (%)	n (%)	
Norte de Europa			
Comedor temprano	183 (43.1%)	257 (57.4%)	
Comedor tardío	242 (56.9%)	191 (42.6%)	
Centro de Europa			
Comedor temprano	418 (53.6%)	493 (49.9%)	
Comedor tardío	362 (46.4%)	494 (50.1%)	
Sur de Europa			
Comedor temprano	230 (50.9%)	226 (51.8%)	
Comedor tardío	222 (49.1%)	210 (48.2%)	
Horario de las cenas			
Norte de Europa			
Cenador temprano	204 (48.0%)	251 (56.0%)	
Cenador tardío	221 (52.0%)	197 (44.0%)	
Centro de Europa			
Cenador temprano	377 (48.3%)	518 (52.5%)	
Cenador tardío	403 (51.7%)	469 (47.5%)	
Sur de Europa			
Cenador temprano	289 (63.9%)	284 (65.1%)	
Cenador tardío	163 (36.1%)	152 (34.9%)	

*En negrita marcados los valores estadísticamente significativos $p < 0.05$

**Porcentajes realizados dentro de cada género y aspecto tratado. IMC: Índice de Masa Corporal. Dt: Desviación típica. *p*: valor *p*.

Tabla 2- Regresión logística binaria para la variable del índice de masa corporal como variable categórica. Relación entre ser comedor/cenador tardío y probabilidad de padecer sobrepeso u obesidad.

	Sobrepeso u obesidad		Sobrepeso u obesidad	
	Chicos		Chicas	
	OR	CI	OR	CI
Comedores tardíos PN (13:50)	1.267	0.704;2.282	2.504	1.252;5.007
Comedor tardío PCE (13:00)	0.687	0.447;1.055	0.746	0.483;1.151
Comedor tardío PS (14:30)	0.559	0.361;0.866	0.792	0.495;1.268
Cenador tardío PN (19:15)	0.971	0.604;1.561	1.211	0.7;2.096
Cenador tardío PCE (19:30)	0.661	0.431;0.891	1.028	0.648;1.632
Cenador tardío PS (21:30)	1.019	0.651;1.594	1.131	0.696;1.838

*En negrita marcados los valores estadísticamente significativos $p > 0.05$

Análisis ajustado por edad, educación de la madre y por días de visita perdidos. REF: comedor/cenador temprano. OR: Ods ratio. CI: Intervalo de confianza 95%.

Tabla 3. Regresión lineal múltiple como variable cuantitativa el % de grasa mediante la fórmula de Slaughter.

	Δ % grasa		Δ % grasa	
	Chicos		Chicas	
	B	p	B	p
Comedores tardíos PN (13:50)	1.161	0.229	1.497	0.001
Comedor tardío PCE (13:00)	-0.052	0.908	0.240	0.392
Comedor tardío PS (14:30)	-2.675	0.000	-0.095	0.786
Cenador tardío PN (19:15)	-0.276	0.726	-0.624	0.093
Cenador tardío PCE (19:30)	-1.567	0.000	-0.678	0.013
Cenador tardío PS (21:30)	-0.597	0.437	0.104	0.778

*En negrita marcados los valores estadísticamente significativos $p > 0.05$

Análisis ajustado por edad, educación de la madre y por días de visita perdidos. REF: comedor/cenador temprano

Discusión

En el presente estudio se ha evaluado la influencia de los horarios en los que se realizaron las distintas comidas del día por parte de los adolescentes europeos del estudio HELENA, sobre varios indicadores de la composición corporal (IMC, y porcentaje de masa grasa mediante varias fórmulas.). Se ha visto que, para las chicas procedentes de países del norte, comer después de las 13.50 es un factor de riesgo de obesidad. Es decir, tenían mayor probabilidad de tener un IMC mayor y un % graso superior en comparación con las chicas que comían antes de esa hora. Sin embargo, se vio que para los chicos de los países del Centro de Europa y de los países del Sur, comer después de las 14:30 y cenar después de las 19:30 respectivamente, provocaba una disminución en el riesgo de padecer sobrepeso e indicaban un % graso más bajo. Fue así también para las chicas centro-europeas que cenaban más tarde de las 19:30, ya que disminuía su % graso corporal, aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para su IMC.

Existen pocos estudios que relacionen los horarios de las comidas con la composición corporal ya que es un tema que ha empezado a estudiarse en los últimos años. Estudios con metodología parecida a este, han observado resultados diferentes a los que se han obtenido en este trabajo. Dashti et al. (44) observó en un estudio realizado con 3362 adultos con sobrepeso u obesidad en España, a los que se les ofreció un programa de pérdida de peso (45), que los comedores tardíos presentaban unos valores de IMC, 0.8 kg/m² mayores que los que comían antes de las 14:54, teniendo un 22% más de probabilidad de presentar obesidad comparado con los comedores tempranos. En este trabajo se encontró esa relación en tan solo uno de los grupos (chicas, comedoras tardías en países del norte), mientras que en el resto de los grupos, el hecho de comer más tarde de la hora de corte establecida fue un factor protector frente a la obesidad y el sobrepeso. La relación entre ser comedor tardío y el aumento de riesgo de padecer obesidad se ha visto en numerosos estudios (46–49) realizados en adultos obesos. Esto podría dar luz a nuestros resultados puesto que la población adolescente posee características muy diferentes a la del adulto y podría explicar las diferencias encontradas y la tendencia de los resultados.

Con respecto al porcentaje de grasa corporal se observó previamente que el comer la mayoría de las calorías en un periodo muy cercano a la hora de acostarse estaba asociado a una mayor porcentaje de grasa corporal (24), lo que podría relacionarse con los hábitos de los comedores tardíos. En este trabajo se ha podido observar que tan solo las chicas pertenecientes a los países del norte, siguen esta relación, y tan solo en las horas de comida ya que el resto de tomas no tiene resultados significativos. Otros estudios como el realizado por Martínez-Lozano et al. (50) que analizaba las cenas de 397 niños de entre 8 y 12 años de edad durante una semana, con el fin de comparar la presencia de obesidad, alteraciones metabólicas y alteraciones en el ritmo circadiano, vieron cómo existían diferencias significativas entre

los cenadores tempranos y los tardíos, siendo los primeros los que tenían niveles inferiores de porcentaje de grasa corporal comparado con los que cenaban después de las 21:07.

En un estudio realizado en Massachusetts por Taetzch y cols. (51), se analizó la ingesta dietética y la calidad del sueño de 229 mujeres y se les distribuyó en dos grupos en función de cuál era el momento del día donde consumían más del 60% de sus calorías totales, realizando el grupo de comedores tempranos y tardíos. En ninguna de sus variables hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los consumidores tempranos y tardíos en relación a la composición corporal, una situación más similar a la que se ha visto en este trabajo, ya que en muchos de los grupos no hay diferencias significativas, y en otros se observa lo contrario a lo esperado.

La mayoría de los estudios presentan datos que relacionan a los comedores tardíos con un índice de sobrepeso y obesidad mayor, y las posibles causas para ello son varias, pero se ve que los cenadores tardíos suelen saltarse el desayuno un mayor número de veces (hábito relacionado con un mayor sobrepeso (44) y también suelen tomar snacks antes de dormir (52), lo que aumentaría la ingesta energética, y por tanto la probabilidad de pertenecer a uno de estos grupos.

También se ha observado que una mayor ingesta de energía a última hora de la noche se asocia con un mayor riesgo de obesidad tanto para las personas sanas como para las que ya presentan obesidad (53), ya que estas aumentan más de peso que las que no lo hacen. En un estudio de Wang y cols. (54) realizado con 239 individuos a los que se les administraba 3 recuerdos de 24h, se separó en grupos a los comedores en función de la hora a la que realizaban la comida principal del día, dividiéndolos 3; energía consumida por la mañana, a mediodía y por la noche. No se encontró ninguna asociación entre la energía consumida por la mañana y el IMC, sí que la hubo, pero en dirección inversa entre los del mediodía con el IMC y una asociación positiva de la energía consumida por la noche con el IMC. Por tanto, se encuentra de nuevo un estudio con resultados similares a los anteriores donde comer por la noche se convierte en factor de riesgo para padecer sobrepeso, pero a la vez se encuentra un factor protector en los comedores del mediodía.

Fortalezas y debilidades

El estudio HELENA-CSS presenta puntos fuertes y débiles que deberán tenerse en cuenta para la interpretación de los resultados. La cohorte HELENA-CSS no es una muestra representativa europea, porque está restringida a 10 áreas geográficas, pero proporciona una idea de la situación de los adolescentes viviendo en ciudades medias en Europa.

Este estudio presenta una muestra muy amplia, a lo que se debe sumar que todos los procedimientos metodológicos fueron estandarizados para el trabajo de campo, por lo que fueron realizados siguiendo el mismo procedimiento y mismas herramientas disminuyendo así el sesgo de confusión que suele aparecer en un tipo de estudio tan grande. La gran colaboración entre los centros y la eficiencia con la que se intercambiaron y procesaron el material y los datos, llevaron a un resultado global que podría ser usado en futuros estudios del mismo tipo.

Conclusiones

En este estudio se han observado resultados que apoyan una nueva línea de investigación, para investigar el efecto del horario de las comidas en los adolescentes, ya que 3 de los 4 resultados significativos indican que el horario tardío en las comidas puede contribuir a evitar tanto el sobrepeso y obesidad como un porcentaje de grasa mayor. Para las chicas pertenecientes a Alemania y a Suecia, que comen de manera tardía, se observó que tienen mayor frecuencia de obesidad y valores superiores de grasa corporal con respecto a las que comían antes. Quizá los resultados hallados sean diferentes a los que se esperaban tras la primera búsqueda bibliográfica, pero se trata de una muestra poco estudiada por el rango de edad que se analiza (pre/adolescentes) y donde quizá no se hayan desarrollado aún los problemas metabólicos ni las alteraciones antropométricas que describen el resto de estudios.

Este estudio puede ser el punto de partida para el futuro estudio de la crononutrición en la edad adolescente, momento decisivo para el desarrollo corporal y para establecer los hábitos alimentarios, ya que los individuos comienzan a tener mayor independencia e interés por la salud. Por tanto, deben surgir un mayor número de estudios que analicen el tipo de muestra tratado en este estudio con el fin de poder establecer unas recomendaciones nutricionales adecuadas para evitar problemas metabólicos y de la composición corporal, cuando en el futuro estos adolescentes sean adultos.

Bibliografía

1. Bandín C, Scheer F a. JL, Luque AJ, Ávila-Gandía V, Zamora S, Madrid JA, et al. Meal timing affects glucose tolerance, substrate oxidation and circadian-related variables: A randomized, crossover trial. *Int J Obes* 2005. mayo de 2015;39(5):828-33.
2. Voigt RM, Forsyth CB, Green SJ, Engen PA, Keshavarzian A. Circadian Rhythm and the Gut Microbiome. *Int Rev Neurobiol*. 2016;131:193-205.

3. Patton DF, Mistlberger RE. Circadian adaptations to meal timing: neuroendocrine mechanisms. *Front Neurosci* [Internet]. 2013 [citado 9 de abril de 2021];7. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2013.00185/full>
4. Webb IC, Patton DF, Hamson DK, Mistlberger RE. Neural correlates of arousal-induced circadian clock resetting: hypocretin/orexin and the intergeniculate leaflet. *Eur J Neurosci*. 2008;27(4):828-35.
5. Bechtold DA, Loudon ASI. Hypothalamic clocks and rhythms in feeding behaviour. *Trends Neurosci*. febrero de 2013;36(2):74-82.
6. Laermans J, Depoortere I. Chronobesity: role of the circadian system in the obesity epidemic. *Obes Rev*. 2016;17(2):108-25.
7. Challet E. The circadian regulation of food intake. *Nat Rev Endocrinol*. julio de 2019;15(7):393-405.
8. Takahashi JS. Transcriptional architecture of the mammalian circadian clock. *Nat Rev Genet*. marzo de 2017;18(3):164-79.
9. Gutierrez-Monreal MA, Harmsen J-F, Schrauwen P, Esser KA. Ticking for Metabolic Health: The Skeletal-Muscle Clocks. *Obesity*. 2020;28(S1):S46-54.
10. Janssen I, Heymsfield SB, Wang Z, Ross R. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18–88 yr. *J Appl Physiol*. 1 de julio de 2000;89(1):81-8.
11. Vera B, Dashti HS, Gómez-Abellán P, Hernández-Martínez AM, Esteban A, Scheer FAJL, et al. Modifiable lifestyle behaviors, but not a genetic risk score, associate with metabolic syndrome in evening chronotypes. *Sci Rep*. 17 de enero de 2018;8(1):945.
12. Farshchi HR, Taylor MA, Macdonald IA. Deleterious effects of omitting breakfast on insulin sensitivity and fasting lipid profiles in healthy lean women. *Am J Clin Nutr*. febrero de 2005;81(2):388-96.
13. Reutrakul S, Hood MM, Crowley SJ, Morgan MK, Teodori M, Knutson KL. The relationship between breakfast skipping, chronotype, and glycemic control in type 2 diabetes. *Chronobiol Int*. febrero de 2014;31(1):64-71.
14. Dashti HS, Merino J, Lane JM, Song Y, Smith CE, Tanaka T, et al. Genome-wide association study of breakfast skipping links clock regulation with food timing. *Am J Clin Nutr*. 1 de agosto de 2019;110(2):473-84.
15. Arble DM, Bass J, Behn CD, Butler MP, Challet E, Czeisler C, et al. Impact of Sleep and Circadian Disruption on Energy Balance and Diabetes: A Summary of Workshop Discussions. *Sleep*. 1 de diciembre de 2015;38(12):1849-60.
16. McHill AW, Wright KP. Role of sleep and circadian disruption on energy expenditure and in metabolic predisposition to human obesity and metabolic disease. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes*. febrero de 2017;18 Suppl 1:15-24.
17. Chaput J-P. Sleep patterns, diet quality and energy balance. *Physiol Behav*. julio de 2014;134:86-91.

18. Chaput J-P, Dutil C. Lack of sleep as a contributor to obesity in adolescents: impacts on eating and activity behaviors. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 26 de septiembre de 2016;13(1):103.
19. Dahl RE, Lewin DS. Pathways to adolescent health sleep regulation and behavior. *J Adolesc Health*. 1 de diciembre de 2002;31(6):175-84.
20. Matricciani L, Olds T, Petkov J. In search of lost sleep: secular trends in the sleep time of school-aged children and adolescents. *Sleep Med Rev*. junio de 2012;16(3):203-11.
21. Garcez MR, Castro MA de, César CLG, Goldbaum M, Fisberg RM. A chrononutrition perspective of diet quality and eating behaviors of Brazilian adolescents in associated with sleep duration. *Chronobiol Int*. 4 de marzo de 2021;38(3):387-99.
22. Sato-Mito N, Sasaki S, Murakami K, Okubo H, Takahashi Y, Shibata S, et al. The midpoint of sleep is associated with dietary intake and dietary behavior among young Japanese women. *Sleep Med*. 1 de marzo de 2011;12(3):289-94.
23. Zerón-Ruggerio MF, Longo-Silva G, Hernández Á, Ortega-Regules AE, Cambras T, Izquierdo-Pulido M. The Elapsed Time between Dinner and the Midpoint of Sleep is Associated with Adiposity in Young Women. *Nutrients*. 5 de febrero de 2020;12(2).
24. McHill AW, Phillips AJ, Czeisler CA, Keating L, Yee K, Barger LK, et al. Later circadian timing of food intake is associated with increased body fat. *Am J Clin Nutr*. noviembre de 2017;106(5):1213-9.
25. Moreno LA, De Henauw S, González-Gross M, Kersting M, Molnár D, Gottrand F, et al. Design and implementation of the Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence Cross-Sectional Study. *Int J Obes* 2005. noviembre de 2008;32 Suppl 5:S4-11.
26. De Henauw S, Gottrand F, De Bourdeaudhuij I, Gonzalez-Gross M, Leclercq C, Kafatos A, et al. Nutritional status and lifestyles of adolescents from a public health perspective. The HELENA Project—Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence. *J Public Health*. 1 de junio de 2007;15(3):187-97.
27. González-Gross M, Breidenassel C, Gómez-Martínez S, Ferrari M, Béghin L, Spinneker A, et al. Sampling and processing of fresh blood samples within a European multicenter nutritional study: evaluation of biomarker stability during transport and storage. *Int J Obes* 2005. noviembre de 2008;32 Suppl 5:S66-75.
28. Béghin L, Castera M, Manios Y, Gilbert CC, Kersting M, De Henauw S, et al. Quality assurance of ethical issues and regulatory aspects relating to good clinical practices in the HELENA Cross-Sectional Study. *Int J Obes* 2005. noviembre de 2008;32 Suppl 5:S12-18.
29. Lambert J, Agostoni C, Elmadfa I, Hulshof K, Krause E, Livingstone B, et al. Dietary intake and nutritional status of children and adolescents in Europe. *Br J Nutr*. octubre de 2004;92(S2):S147-211.
30. Vereecken CA, Covents M, Matthys C, Maes L. Young adolescents' nutrition assessment on computer (YANA-C). *Eur J Clin Nutr*. mayo de 2005;59(5):658-67.

31. Mesana MI, Hilbig A, Androutsos O, Cuenca-García M, Dallongeville J, Huybrechts I, et al. Dietary sources of sugars in adolescents' diet: the HELENA study. *Eur J Nutr.* marzo de 2018;57(2):629-41.
32. Moreno LA, González-Gross M, Kersting M, Molnár D, Henauw S de, Beghin L, et al. Assessing, understanding and modifying nutritional status, eating habits and physical activity in European adolescents: The HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Public Health Nutr.* marzo de 2008;11(3):288-99.
33. Vereecken CA, Covents M, Sichert-Hellert W, Alvira JMF, Le Donne C, De Henauw S, et al. Development and evaluation of a self-administered computerized 24-h dietary recall method for adolescents in Europe. *Int J Obes.* noviembre de 2008;32(5):S26-34.
34. Julián-Almárcegui C, Bel-Serrat S, Kersting M, Vicente-Rodriguez G, Nicolas G, Vyncke K, et al. Comparison of different approaches to calculate nutrient intakes based upon 24-h recall data derived from a multicenter study in European adolescents. *Eur J Nutr.* 1 de marzo de 2016;55(2):537-45.
35. Currie CE, Elton RA, Todd J, Platt S. Indicators of socioeconomic status for adolescents: the WHO Health Behaviour in School-aged Children Survey. *Health Educ Res.* 1 de septiembre de 1997;12(3):385-97.
36. Jimenez Pavon D, Ortega FP, Ruiz JR, Espana Romero V, Garcia Artero E, Moliner Urdiales D, et al. Socioeconomic status influences physical fitness in European adolescents independently of body fat and physical activity: the HELENA Study. *Nutr Hosp.* abril de 2010;25(2):311-6.
37. Béghin L, Dauchet L, Vriendt TD, Cuenca-García M, Manios Y, Toti E, et al. Influence of parental socio-economic status on diet quality of European adolescents: results from the HELENA study. *Br J Nutr.* abril de 2014;111(7):1303-12.
38. Pelletier D. Anthropometric standardization reference manual: Abridged edition. Edited by T.G. Lohman, A.F. Roche, and R. Martorell. vi + 90 pp. Champaign, IL: Human Kinetics Books. 1991. U.S. \$15.00, Canada \$18.50 (paper). *Am J Hum Biol.* 1992;4(3):425-425.
39. Nagy E, Vicente-Rodriguez G, Manios Y, Béghin L, Iliescu C, Censi L, et al. Harmonization process and reliability assessment of anthropometric measurements in a multicenter study in adolescents. *Int J Obes* 2005. noviembre de 2008;32 Suppl 5:S58-65.
40. Rey-López JP, Ruiz JR, Ortega FB, Verloigne M, Vicente-Rodriguez G, Gracia-Marco L, et al. Reliability and validity of a screen time-based sedentary behaviour questionnaire for adolescents: The HELENA study. *Eur J Public Health.* 1 de junio de 2012;22(3):373-7.
41. Béghin L, Huybrechts I, Vicente-Rodríguez G, De Henauw S, Gottrand F, Gonzales-Gross M, et al. Main characteristics and participation rate of European adolescents included in the HELENA study. *Arch Public Health.* 19 de junio de 2012;70(1):14.
42. Ramon Alvero-Cruz J, Carnero EA, Carlos Fernandez-Garcia J, Barrera Exposito J, de Albornoz Gil MC, Sardinha LB. Validity of body mass index and fat mass index as indicators of overweight status in Spanish adolescents: Escola Study. *Med Clin (Barc).* 5 de junio de 2010;135(1):8-14.

43. Rodríguez G, Moreno LA, Blay MG, Blay VA, Fleta J, Sarría A, et al. Body fat measurement in adolescents: comparison of skinfold thickness equations with dual-energy X-ray absorptiometry. *Eur J Clin Nutr.* octubre de 2005;59(10):1158-66.
44. Dashti HS, Gómez-Abellán P, Qian J, Esteban A, Morales E, Scheer FAJL, et al. Late eating is associated with cardiometabolic risk traits, obesogenic behaviors, and impaired weight loss. *Am J Clin Nutr.* 6 de octubre de 2020;
45. Corbalán MD, Morales EM, Canteras M, Espallardo A, Hernández T, Garaulet M. Effectiveness of cognitive-behavioral therapy based on the Mediterranean diet for the treatment of obesity. *Nutrition.* 1 de julio de 2009;25(7):861-9.
46. Kutsuma A, Nakajima K, Suwa K. Potential Association between Breakfast Skipping and Concomitant Late-Night-Dinner Eating with Metabolic Syndrome and Proteinuria in the Japanese Population. *Scientifica.* 25 de marzo de 2014;2014:e253581.
47. Xiao Q, Garaulet M, Scheer FAJL. Meal timing and obesity: interactions with macronutrient intake and chronotype. *Int J Obes.* septiembre de 2019;43(9):1701-11.
48. Nakajima K, Suwa K. Association of hyperglycemia in a general Japanese population with late-night-dinner eating alone, but not breakfast skipping alone. *J Diabetes Metab Disord.* 25 de marzo de 2015;14(1):16.
49. Lopez-Minguez J, Gómez-Abellán P, Garaulet M. Timing of Breakfast, Lunch, and Dinner. Effects on Obesity and Metabolic Risk. *Nutrients.* noviembre de 2019;11(11):2624.
50. Martinez-Lozano N, Tvarijonaviciute A, Rios R, Baron I, Scheer FAJL, Garaulet M. Late Eating Is Associated with Obesity, Inflammatory Markers and Circadian-Related Disturbances in School-Aged Children. *Nutrients.* septiembre de 2020;12(9):2881.
51. Taetzsch A, Roberts SB, Bukhari A, Lichtenstein AH, Gilhooly CH, Martin E, et al. Eating Timing: Associations with Dietary Intake and Metabolic Health. *J Acad Nutr Diet.* abril de 2021;121(4):738-48.
52. Okada C, Imano H, Muraki I, Yamada K, Iso H. The Association of Having a Late Dinner or Bedtime Snack and Skipping Breakfast with Overweight in Japanese Women. *J Obes.* 3 de marzo de 2019;2019:e2439571.
53. Andersen GS, Stunkard AJ, Sørensen TIA, Petersen L, Heitmann BL. Night eating and weight change in middle-aged men and women. *Int J Obes.* octubre de 2004;28(10):1338-43.
54. Wang JB, Patterson RE, Ang A, Emond JA, Shetty N, Arab L. Timing of energy intake during the day is associated with the risk of obesity in adults. *J Hum Nutr Diet.* 2014;27(s2):255-62.